

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

S-E-C-R-E-T

50X1-HUM

COUNTRY USSR

REPORT

SUBJECT Russian-Language Document on the IL-18 DATE DISTR. 12 December 1961
 Turboprop Aircraft

NO. PAGES 1

REFERENCES RD

DATE OF
INFO.

PLACE &
DATE ACQ.

50X1-HUM

THIS IS UNEVALUATED INFORMATION. SOURCE GRADINGS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

Russian-language document on the IL-18 /COOT7 50X1-HUM

turboprop aircraft

Two chapters, chapters three and four, contain 21 pages of text, drawings, graphs, and tables.

50X1-HUM

2. Chapter III, Vesovyye Danniye, Tsentrovka i Zagruzka Samoleta /Weight Data, Aligning and Loading the Aircraft/, is 18 pages long. Together with other technical information on loading, and distributing passengers, baggage, and cargo, seven seating arrangement diagrams are given.
3. Chapter IV, Prochnostnyye Danniye Samoleta /Strength Data of the Aircraft/, is three pages long. The chapter includes sections on strength parameters, overloads, and weight calculations.

50X1-HUM

S-E-C-R-E-T

50X1-HUM

STATE	X	ARMY	X	NAVY	X	AIR	X	NSA	X	OCR	X	NIC	X	DIA	X
(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#")															

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT



ГЛАВА III

ВЕСОВЫЕ ДАННЫЕ, ЦЕНТРОВКА И ЗАГРУЗКА САМОЛЕТА

1. ВЕСОВЫЕ ДАННЫЕ

Самолет Тп-18В имеет несколько вариантов размещения кресел, при этом меняются их количество и вес. Одновременно изменяются размеры и вес буфета (см. табл. 9). В связи с этим вес пустого самолета устанавливается без кресел и съемной части буфета, — их вес относится к снаряжению. Состав и вес снаряжения могут изменяться в процессе эксплуатации самолета.

Для самолетов Тп-18В с четырьмя двигателями АИ-20А (с № 0501) установлены следующие весовые данные:

Вес пустого самолета (с системой бортового запуска, без кресел)	31 330 кг
Допуск на вес пустого самолета	+1%
Максимальный взлетный вес (у аэровокзала)	61 500 кг
Максимальный взлетный вес (на старте)	61 000 кг
Максимальная коммерческая нагрузка (для самолетов с системой запуска от аэротормозных средств)	11 000 .
Максимальная коммерческая нагрузка (для самолетов с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов или турбогенератора)	13 500 .
Максимальный запас топлива	19 000 .
Максимально допустимый посадочный вес для частых эксплуатационных посадок	51 000 .
Максимально допустимый остаток топлива при указанном посадочном весе	Не более 10 000 кг

Самолет Тп-18 может быть оборудован одной из следующих систем бортового запуска:

- от турбогенератора;
- от 10 аккумуляторов;
- от 20 аккумуляторов.

Вес первых двух систем включается в вес пустого самолета, вес дополнительных десяти аккумуляторов для последней системы включается в снаряжение (см. табл. 12).

Взлетный вес самолета изменяется в зависимости от дальности полета; его значения приведены в табл. 10.

Максимальная коммерческая нагрузка загружается на самолет при полетах на дальности до

2500 км включительно, при полетах на большую дальность ее вес несколько уменьшается. Вес коммерческой нагрузки, кроме того, зависит от примененной системы запуска и определяется по графику, приведенному на фиг. 13.

При определении допустимого веса груза и багажа при полете с различным числом пассажиров (причем вес одного пассажира принимается 75 кг) следует помнить, что к весу коммерческой нагрузки относится запас продуктов в буфете общим весом 200 кг.

Примечание. Указанные максимальные значения взлетного веса и коммерческой нагрузки действительны для самолетов с № 0501.

Для самолетов предшествующих серий введено некоторое ограничение. Весовые данные для этих самолетов даны в инструкциях по загрузке и центровке, имеющихся на борту каждого самолета.

При полетах с различным весом коммерческого груза остаток топлива при посадке не должен превышать предельно допустимого веса, соответствующего расчетным данным (см. табл. 11). Таблица составлена для самолетов с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов.

Ниже приводится весовой состав полной нагрузки самолета Тп-18. Он соответствует весовой классификации пассажирских самолетов международных линий.

Вес полной нагрузки включает в себя:

- А) Вес топлива.
- Б) Вес коммерческой нагрузки.
- В) Вес снаряжения.

Г) Вес дополнительного оборудования для самолетов отдельных линий.

А) К весу топлива относятся:

1. Запас топлива, расходный на всех участках полета.
2. Аэронавигационный запас топлива на 1 час полета.
3. Вес топлива, расходного на прогрев и обороты двигателей, а также при рулении до старта.

Б) Вес коммерческой нагрузки включает:

1. Вес пассажиров.
2. Вес багажа.

50X1-HUM

3. Вес коммерческого груза

1. Вес запаса продуктов в буфете и резервных контейнерах

В) К весу снаряжения самолета

1. Вес экипажа

2. Вес масла

3. Вес эксплуатационного оборудования

Состав эксплуатационного оборудования следующий:

1) Пассажирские кресла с чехлами и столиками

2) Стелажное оборудование буфета (контейнеры для посуды, термосы и пр.)

3) Вода в туалетных комнатах

4) Вода в увлажнительной системе

5) Ковры (стельные)

6) Литература

7) Переносные кислородные баллоны с приборами КИ-21 (стельные)

8) Запас кислорода

9) Бортовая лестница и бортовой трап-лоток

10) Тележка для транспортировки груза в грузовых отделениях

11) Сигнальные патроны ЭКСП-39

12) Дополнительные 10 аккумуляторов для системы бортового запуска (от системы с 20 аккумуляторами)

Г) К весу дополнительного оборудования относятся аппаратура следующих станций:

1. Командной станции РСБ-70

2. Командной станции РСНУ-4П (2-й комплект)

Это оборудование относится к нагрузке только тех самолетов, на которых оно устанавливается.

В основных вариантах загрузки (см. табл. 14) вес дополнительного оборудования не учитывается. В случае установки этих станций вес самолета соответственно увеличивается, а центровка сместится вперед на 0,1—0,2% САХ. Подобное смещение центровки не вызывает никаких изменений в загрузке самолета.

Весовые данные снаряжения самолета с различным числом кресел и различными системами запуска приведены в табл. 12. Как видно из таблицы, для 105-, 81-, 79-, 78- и 73-местных самолетов состав снаряжения отличается только весом кресел. Снаряжение для 111- и 89-местных самолетов, кроме того, отличается составом и весом оборудования буфета.

Влияние снаряжения на центровку самолета приведено в табл. 13. В ней даны суммарный вес различных вариантов снаряжения и величина изменения центровки пустого самолета. Следовательно, для получения веса и центровки снаряженного самолета необходимо к весу и центровке пустого самолета (без кресел), указанным в формуляре самолета, прибавить соответствующие данные табл. 13.

Координаты центра тяжести и значения статических моментов для снаряжения самолетов с большим и малым буфетами даны в табл. 15 и 16 с системой запуска от 10 аккумуляторов и в табл. 17 — с системой запуска от 20 аккумуляторов.

Вес пустых пассажирских кресел, устанавливаемых на самолетах в различных вариантах, приведен в табл. 18.

2. ЦЕНТРОВКА САМОЛЕТА

Центровка пустого самолета Ил-18В с шестью двигателями АИ-20А без кресел, с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов — 13,8% САХ.

Примечание. Допуск на центровку пустого самолета устанавливается 41% САХ.

Самолет Ил-18 имеет следующие центровки:

Нейтральная центровка самолета	33% САХ
Запас устойчивости	10% САХ
Предельно-задняя допустимая центровка из условия требуемого запаса устойчивости самолета (с убранной шасси)	23% САХ
Предельно-передняя центровка при посадке из условия достаточного запаса рулей и нагрузок на штурвал (без применения тормозов)	16% САХ (шасси убрано), 18% САХ (шасси выпущено)

Эксплуатационные центровки при всех вариантах загрузки самолета, предусмотренных действующей инструкцией, лежат в пределах (для самолета с убранной шасси) 23%—16% САХ.

При снятии четырех двигателей для их замены или ремонта резко смещается назад центр тяжести самолета. Чтобы самолет не опрокидывался на хвост, необходимо подставлять козелок под хвостовую часть фюзеляжа.

Расчет взлетных и посадочных центровок самолета при различных вариантах загрузки приведен в табл. 14.

Длина средней аэродинамической хорды крыла (САХ), ее положение на самолете и координаты центра тяжести грузовых отделений приведены на центровочной схеме самолета (фиг. 39).

Координаты центра тяжести пассажиров в каждом из рядов кресел даны в табл. 21.

Изменение статического момента самолета при уборке шасси равно $\Delta O_x = -3666$ кгм (центр тяжести самолета при уборке шасси смещается вперед).

ЦЕНТРОВКА ОСНОВНЫХ ВАРИАНТОВ ЗАГРУЗКИ САМОЛЕТА ПРИ ПОЛЕТАХ НА РАЗЛИЧНЫЕ ДАЛЬНОСТИ

В табл. 11 приведен пример расчета центровки самолета для полетов на различные дальности. Расчет произведен по приведенным ниже формулам.

ВЗЛЕТ

1. Взлетный вес самолета и соответствующий ему статический момент получены как сумма веса и сумма моментов:

$$O_{\text{взл}} = O_{\text{пуст}} + O_{\text{снар}} + O_{\text{аккумуляторы}} + O_{\text{буфет}} \text{ кгм,}$$

соответственно момент

$$Ox_{\text{взл}} = Ox_{\text{пуст}} + Ox_{\text{снар}} + Ox_{\text{аккумуляторы}} + Ox_{\text{буфет}} \text{ кгм.}$$

2. Координата центра тяжести самолета $x_{\text{взл}}$ определена как

$$x_{\text{взл}} = \frac{Ox_{\text{взл}}}{O_{\text{взл}}} \text{ м.}$$

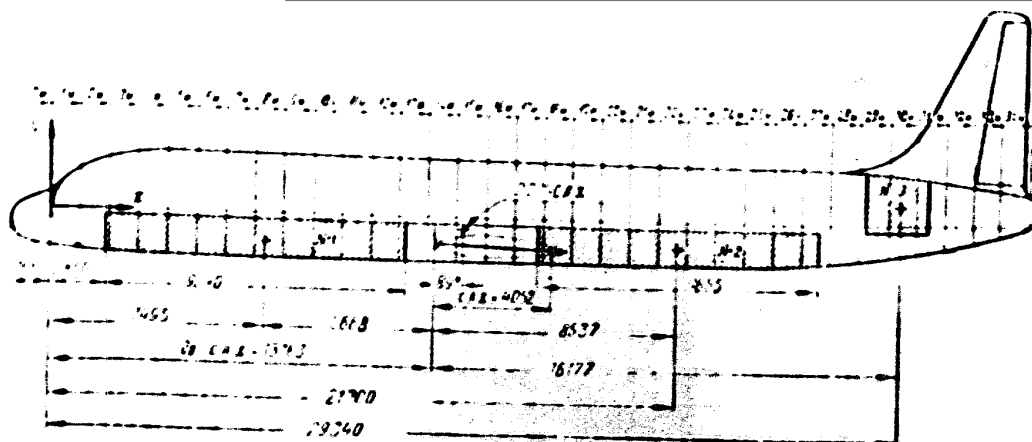
3. Центровка в % САХ:

$$x_{\text{взл}} = \frac{x_{\text{взл}} - x_0}{l_0} \cdot 100\% \text{ САХ (шасси выпущено),}$$

* С учетом выгорания топлива на земле и на взлете вычитают до момента уборки шасси.

50X1-HUM

50X1-HUM



Фиг. 39. Центровочная схема самолета.

где x_0 — расстояние от начала координат до начала САХ = 13,163 м;
 b_0 — САХ = 4,052 м.

Изменение центровки самолета от уборки шасси при различном весе самолета приведено в табл. 14 и 23.

ПОСАДКА

1. Посадочный вес самолета и соответствующий ему статический момент получены из следующих уравнений:

$$G_{\text{пол}} = G_0 - G_{\text{топл. вкл}} + G_{\text{топл. пол}} = G_0 - G_{\text{топл. вкл}} + 1800 \text{ кг},$$

$$Ox_{\text{пол}} = Ox_{\text{вкл}} - Ox_{\text{топл. вкл}} + Ox_{\text{топл. пол}} = Ox_{\text{вкл}} - Ox_{\text{топл. вкл}} + 26563 \text{ кг.м.}$$

$$Ox_{\text{топл. вкл}} \text{ получен как } (Ox_{\text{топл. пол}} \cdot x_{\text{топл. пол}}) / x_{\text{топл. вкл}} = 1800 \text{ кг} \times 14,750 \text{ м} = 26563 \text{ кг.м.}$$

2. Координата центра тяжести самолета при посадке

$$x_{\text{пол}} = \frac{Ox_{\text{пол}}}{G_{\text{пол}}} \text{ м.}$$

3. Центровка в % САХ:

$$\bar{x}_{\text{пол}} = \frac{x_{\text{пол}} - x_0}{b_0} \cdot 100\% \text{ САХ (шасси выпущено).}$$

В табл. 11 даны суммарные веса и общий центр тяжести всех пассажиров, снаряжения и запаса продуктов в буфете.

Подробно эти данные для снаряжения приведены в табл. 15—17, весовой состав буфета — в табл. 19, координаты центра тяжести пассажиров — в табл. 21.

ВЛИЯНИЕ ВЕСА ЭКИПАЖА НА ЦЕНТРОВКУ САМОЛЕТА

В таблице основных вариантов загрузки (табл. 14) состава снаряжения (табл. 15—17), а также при расчете и построении графика (см. фиг. 12) принимается вес экипажа в пять человек, четыре человека из них — в кабине экипажа и один — бортовой проводник — в буфете.

Если в отдельных полетах число членов экипажа будет увеличено, то центровка самолета сместится. Величина смещения может быть найдена из табл. 20.

ВЛИЯНИЕ ВЕСА ПАССАЖИРОВ НА ЦЕНТРОВКУ САМОЛЕТА

На самолете Ил-18В предусмотрено семь основных вариантов размещения кресел.

Координаты центра тяжести пассажиров по рядам кресел во всех вариантах размещения приведены в табл. 21.

При изменении количества рядов в основной пассажирской кабине, естественно, изменяются и координаты центра тяжести каждого ряда.

Влияние веса пассажиров на центровку самолета зависит от их размещения на самолете. Наибольшее смещение центровки происходит в случае размещения пассажиров (при неполном их числе) в задних рядах кресел и оставлении свободными передних; значительно меньше — при обратной последовательности, т. е. при оставлении свободными задних рядов кресел. Эти зависимости иллюстрируются графиком на фиг. 10, где приведены кривые, рассчитанные при двух значениях начального веса самолета:

$$I - \text{при } G_{\text{вкл}} = 40000 \text{ кг.}$$

$$II - \text{при } G_{\text{вкл}} = 60000 \text{ кг.}$$

За исходную принята центровка 22% САХ.

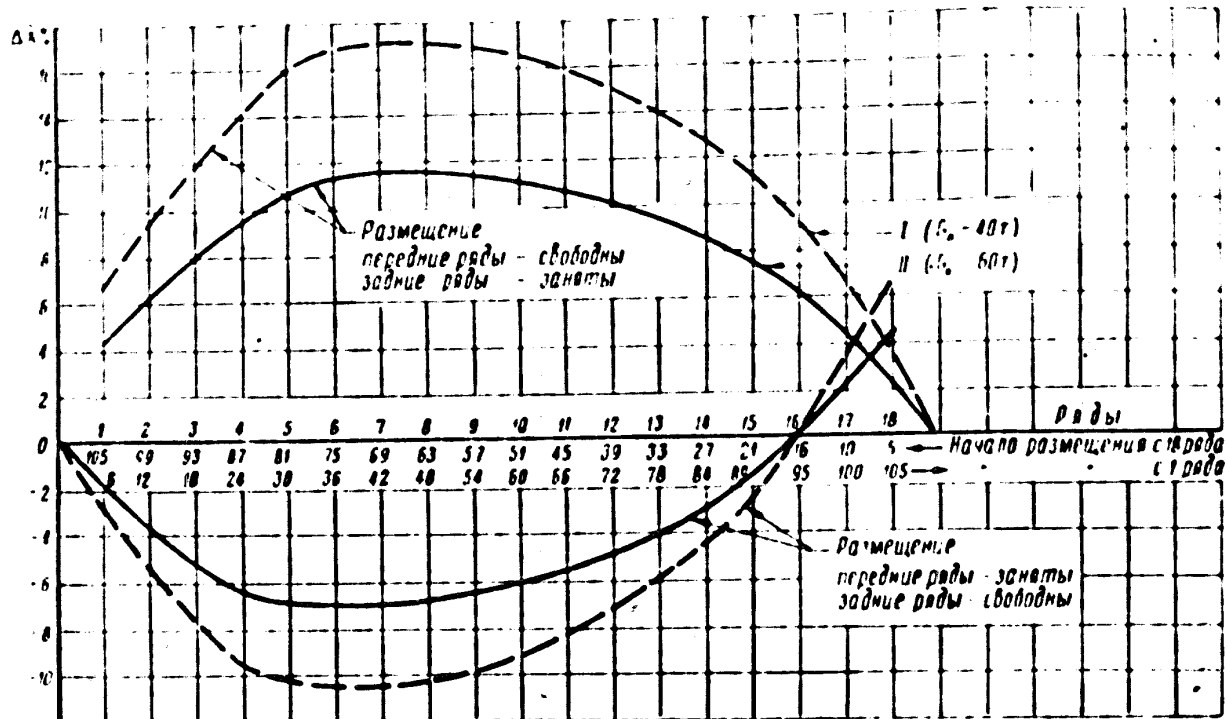
Кривые покаывают величину смещения центровки от всего числа пассажиров, находящихся на самолете, в каждом рассматриваемом случае.

Какое влияние оказывает на центровку пассажиры, сидящие в том или ином ряду (пять человек), показано на графике фиг. 11. Здесь влияние определено также для различных значений начального веса самолета.

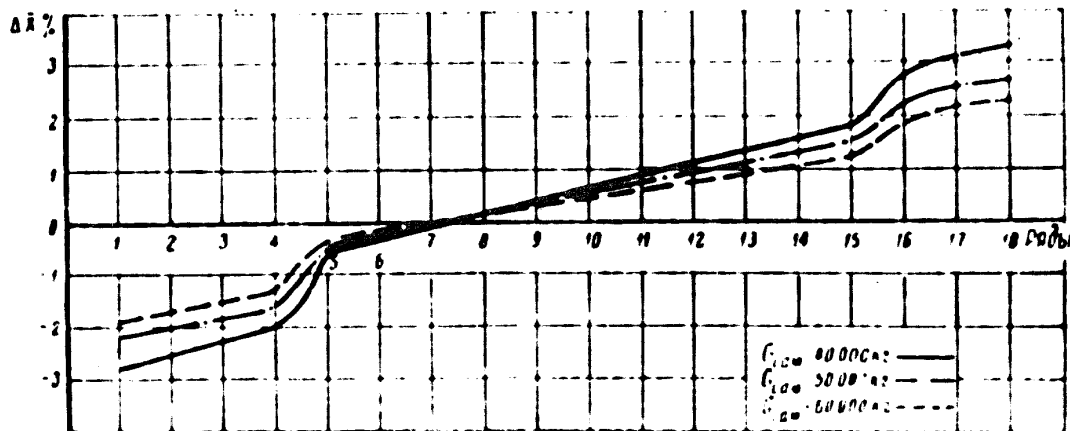
ВЛИЯНИЕ ТОПЛИВА НА ЦЕНТРОВКУ САМОЛЕТА

Заправка самолета топливом смещает его центр тяжести назад. При расходе топлива центровка

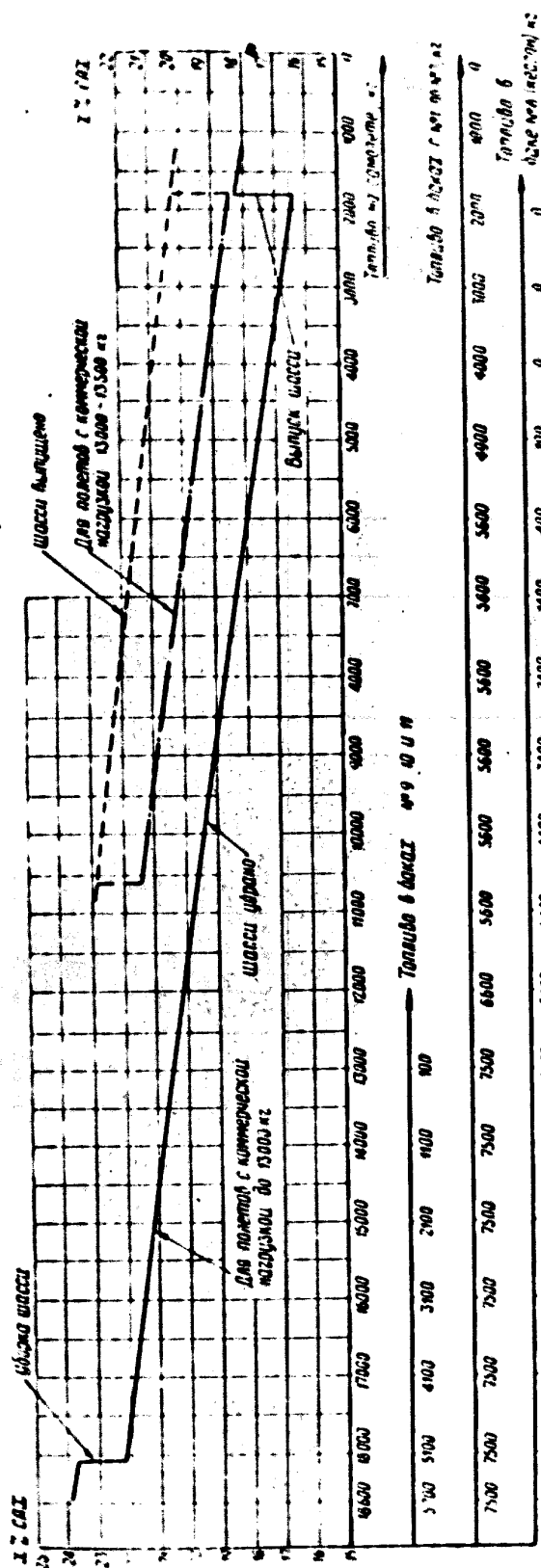
50X1-HUM



Фиг. 40. Изменение центровки при различном размещении пассажиров в случае неполного их числа на самолете в варианте на 105 мест (исходная центровка $x = 22\%$, САХ).



Фиг. 41. Влияние веса пассажиров на центровку самолета в варианте на 105 мест в зависимости от занимаемого ими ряда кресел на самолете.



Фиг. 42. График изменения центровки самолета в полете.
Примечание. График оправдан для полетов самолета с любым числом пассажиров и различным весом груза, но при условии загрузки самолета таким образом, чтобы его центровка при остатке 1000 кг топлива составляла 16% САХ (шасси убрано).

сдвигается вперед. Последовательность расхода топлива из различных групп баков почти не влияет на центровку самолета.

Как влияет расход топлива на центровку, показано на фиг. 42. На этом графике дано изменение центровки самолета в полете, а также при убирании и выдвигании шасси.

На графике приведены две кривые:

— для полетов самолета с различным числом пассажиров с коммерческой нагрузкой от 13 000 до 13 500 кг;

— для полетов с различным числом пассажиров и без них, но с коммерческой нагрузкой до 13 000 кг.

При помощи графика на фиг. 42 можно определить взлетную центровку самолета с различным запасом топлива и посадочную с различным его остатком.

Этот график применим для полетов самолета с любым числом пассажиров и различным весом груза, но при условии загрузки самолета с таким расчетом, чтобы он имел центровку с остатком топлива 1000 кг в следующих пределах (шасси убрано):

При весе коммерческой нагрузки до 13 000 кг	16% САХ
При весе коммерческой нагрузки от 13 000 кг до 13 500 кг	18% САХ

ПЕРЕГОНКА САМОЛЕТА

При полете без пассажиров и грузов (перегонка) на самолет необходимо загружать балласт и надежно его закреплять. Величина балласта зависит от наличия и количества аккумуляторов в системе бортового запуска и не зависит от числа кресел, установленных на самолете. Таким образом, для всех семи компоновок — 73-, 78-, 79-, 84-, 89-, 105- и 111-местных самолетов установлен один и тот же вес балласта. Величина его определяется по табл. 22.

Во всех случаях самолет будет иметь полетные центровки в следующем диапазоне:

	Шасси выдвинуто	Шасси убрано
Взлет с запасом топлива 18 000 кг	25,2 ± 0,3%	23,5 ± 0,3% САХ
Посадка с остатком топлива 1000 кг	18,8 ± 0,5%	16,3 ± 0,5% САХ

Центровки рассчитаны для полета с экипажем четыре человека (без бортипроводников) и без запаса продуктов в буфете, но с полным составом снаряжения в соответствии с табл. 12.

В расчете принимались:

Вес пустого самолета (без кресел и системы бортового запуска)	30 770 кг
Центровка пустого самолета	81% САХ

При иных исходных данных или при ином составе снаряжения вес балласта следует вычислять с помощью центровочных графиков.

3. ЗАГРУЗКА САМОЛЕТА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕСА КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ПОЛЕТАХ НА РАЗЛИЧНУЮ ДАЛЬНОСТЬ

Общая грузоподъемность самолета с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов для турбогенератора, включая вес топлива загрузки (пассажи-

50X1-HUM

50X1-HUM

50X1-HUM

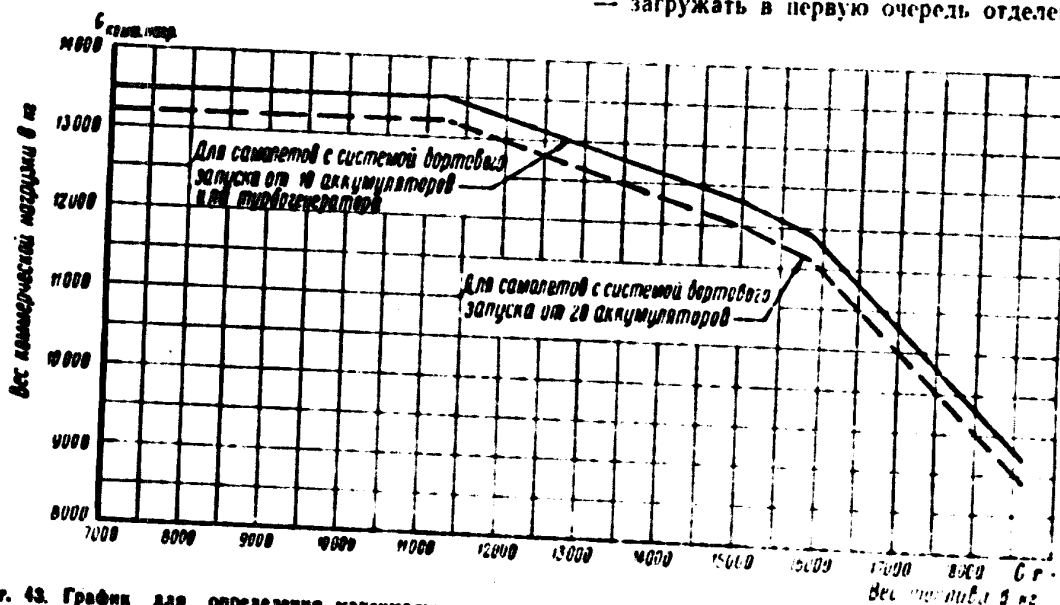
ри, багаж, почта, груз и запас продуктов в буфете), составляет до 13 500 кг. У самолетов, где нет бортового запуска, грузоподъемность увеличивается на 500 кг, т. е. достигает величины 14 000 кг.

Большие объемы багажно-грузовых отделений позволяют значительно увеличивать вес груза при полетах с неполным числом пассажиров.

Общий вес коммерческой нагрузки существенно уменьшается лишь при числе пассажиров менее 65 человек.

Вес груза, размещаемого в багажно-грузовых отделениях и в гардеробе при полном отсутствии пассажиров, составляет 8600 кг*.

Максимальную коммерческую нагрузку разрешается брать на самолет до определенного запаса топлива. При полетах с большим запасом топлива, т. е. на большую дальность, коммерческая нагрузка уменьшается. Ее вес следует определять в зависимости от запаса топлива по графику, приведенному на фиг. 43.



Фиг. 43. График для определения максимального веса коммерческой нагрузки в зависимости от запаса топлива (для 103-местного самолета).

По вертикальной шкале отложен полный вес коммерческой нагрузки, включая пассажиров и запас продуктов.

Вес груза и багажа, загружаемых в багажно-грузовые отделения, определяется из уравнения

$$Q_{гр. и баг} = Q_{ком. н. гр.} - 75л - Q_{п. ро. и}$$

где $Q_{гр. и баг}$ — вес груза и багажа;

$Q_{ком. н. гр.}$ — вес коммерческой нагрузки;

$л$ — число пассажиров;

$Q_{п. ро. и}$ — вес запаса продуктов в буфете.

При полетах самолета с различным числом пассажиров необходимо на борт самолета загружать багаж или груз не меньше определенного веса для каждого случая, т. е. существует необходимый минимальный груз, величина которого определяется с помощью центровочного графика.

* Для самолетов, где багажно-грузовое отделение № 3 оборудовано агрегатами системы бортового запуска.

ЗАГРУЗКА БАГАЖНО-ГРУЗОВЫХ ОТДЕЛЕНИЙ

Самолет Ил-18 имеет три багажно-грузовых отделения общей емкостью 31,06 м³. Два из них (№ 1 и 2) расположены в герметической части фюзеляжа, под полом, третье (№ 3) — вне герметической части фюзеляжа (фиг. 44).

При загрузке самолета следует выполнять следующие основные требования:

1. Груз и багаж размещать равномерно по площади пола, не превышая при этом предельного значения допустимой удельной нагрузки — 350 кг на 1 м² пола.

2. В нижних багажно-грузовых отделениях груз размещать равными по весу частями, справа и слева от загрузочного люка, на равном от него расстоянии.

3. При загрузке и разгрузке багажно-грузовых отделений соблюдать следующий порядок:

— загружать в первую очередь отделение № 1;

— разгружать в первую очередь отделения № 3 и 2.

4. Для загрузки на самолет наибольшего веса груза личный багаж пассажиров и другие грузы с малой плотностью размещать в отделении № 2.

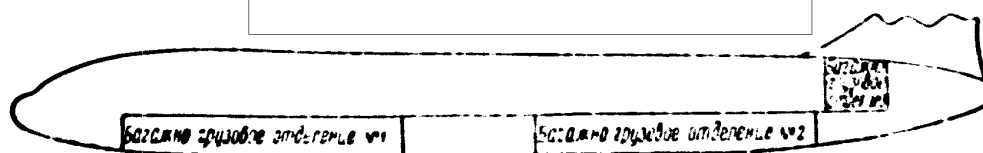
При загрузке самолета происходит значительное смещение его центра тяжести. Поэтому для каждого варианта загрузки следует строго определять размещение груза на самолете и записывать в загрузочный лист. Загрузочный лист составлять не менее чем в двух экземплярах, один из которых оставлять в порту отправления, а второй передавать на борт самолета.

Для упрощения задачи нахождения правильной загрузки и центровки самолета Ил-18 составлен центровочный график.

В случаях, когда на самолет, загрузка и центровка которого определена, необходимо догрузить небольшой (по весу) груз или частично разгрузить самолет, можно пользоваться табл. 21, не прибегая к центровочному графику.

50X1-HUM

50X1-HUM



№ багажного отделения	Объем м ³	Площадь пола м ²	Максимально допустимая полезная нагрузка на 1 м ² пола	Максимальная полезная емкость каждого отделения при полезном весе груза 290 кг/м ²	Примечания
1	13,32	13,66	350	3660	
2	13,60	13,18	350	3970	
3	7,08	8,48	350	1570	Загрузка отделения №3 дана для самолетов, не имеющих системы бортового запаса

Фиг. 44. Схема размещения и основные данные по загрузке багажно-грузовых отделений.

ВНИМАНИЕ! Максимальная загрузка одновременно двух задних отделений (№ 2 и 3) **НЕДОПУСТИМА**. Возможные варианты предельной загрузки определяются с помощью центровочных графиков.

РАЗМЕЩЕНИЕ ПАССАЖИРОВ

Самолет Ил-18В в зависимости от плотности размещения и класса кресел может иметь от 73 до 111 мест.

Схема всех вариантов расположения на самолете пассажирских кресел и номера рядов приведены на фиг. 45.

При полетах с неполным числом пассажиров их следует размещать с таким расчетом, чтобы на борт самолета можно было загрузить наибольший вес коммерческой нагрузки и чтобы при этом взлетная и посадочная центровки находились в допустимом диапазоне.

Второе из этих условий легко удовлетворяется при определении загрузки с помощью центровочного графика (см. фиг. 46). При этом надо стремиться обеспечить и первое из условий.

ЦЕНТРОВОЧНЫЙ ГРАФИК

Центровочный график построен аналогично центровочной линейке, т. е. все шкалы его построены в масштабе статических моментов различных грузов, а градуированы размерностью веса грузов или числом пассажиров.

Центровка самолета с учетом всех грузов получается путем графического сложения их моментов.

В верхней части графика (фиг. 46) помещена шкала исходных центровок, на которой при расчете точкой отмечается центровка снаряженного самолета. От нее и следует начинать отсчет. Ниже расположены грузовые шкалы. Цена деления этих шкал представлена над стрелками в левой части графика.

Направление стрелки показывает, в какую сторону следует делать отсчеты.

В правой части графика имеется колонка, куда следует записывать вес пассажиров и грузов с учетом предварительного их размещения, а затем пу-

тем суммирования получить величину взлетного веса.

Произведя действие по грузовым шкалам, выходя на шкалу центровок, расположенную в нижней части графика. На этой шкале, в точке пересечения опущенной вертикали с горизонтальной прямой, соответствующей взлетному весу, при помощи наклонных прямых читается взлетная центровка самолета (см. пример на фиг. 47).

Если полученная центровка окажется неприемлемой, то следует перераспределить грузы между отделениями. В таком случае можно воспользоваться таблицей, помещенной в нижней части графика, где дано изменение центровки при различном весе самолета от перемещения 100 кг груза между двумя любыми багажно-грузовыми отделениями. При ее помощи, следовательно, можно определить вес перемещаемого груза для изменения центровки на заданную величину.

По центровочному графику можно найти также и посадочную центровку с предполагаемым остатком топлива.

В результате всех операций на графике находят взлетную и посадочную центровку самолета с убранными шасси.

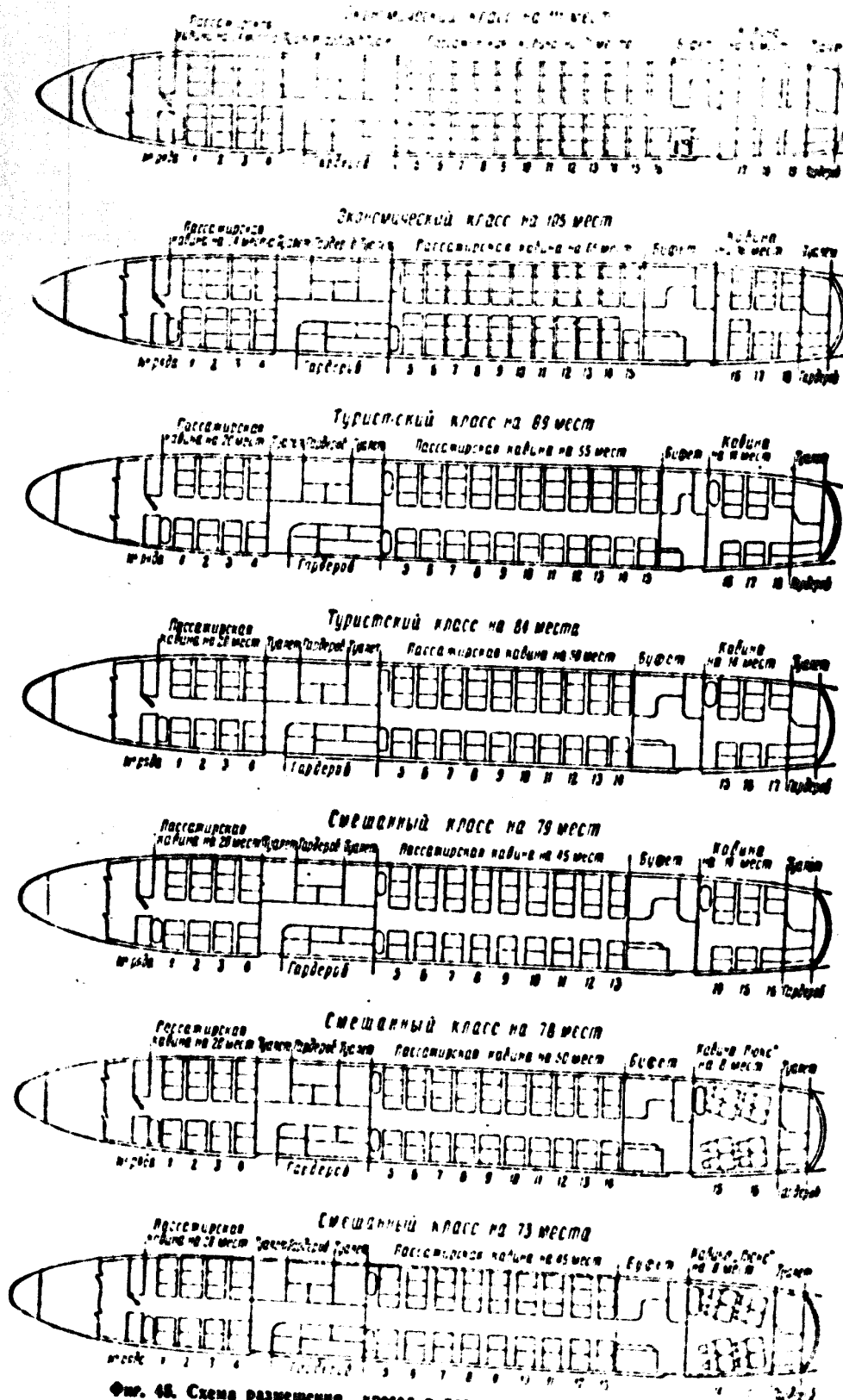
Центровка самолета с выпущенным шасси определяется по табл. 23.

На центровочном графике, в левой нижней его части, жирной вертикальной линией нанесена граница, которая соответствует предельному значению загрузки носовой части фюзеляжа. Ее положение определяется из условия общей прочности фюзеляжа. Следовательно, при вычислении по графику переходить эту границу влево недопустимо.

При помощи центровочного графика можно найти правильную загрузку багажно-грузовых отде-

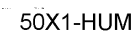
1. На центровочном графике можно также с убранными шасси

50X1-HUM

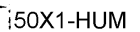


Фиг. 48. Схема размещения кресел в различных вариантах самолета.

50X1-HUM



Фиг. 42. Центросомный график.

[illegible]

при расчетном размещении пассажиров и груза в центрах их тяжести самолета. Точность определений центровок по графикам $\pm 0,5\%$.

Ниже приводится пример пользования центровочным графиком. На примерах определения при вынужденной загрузке и центровки самолета ясно, что это требует затрат определенного времени.

Чтобы не прибегать к повторным расчетам в случаях частичной загрузки или самолета грузом небольшого веса или частичной разгрузки, составлена вспомогательная таблица (табл. 24), в которой показано, как распределить груз между багажно-грузовыми отделениями без нарушения центровки самолета. Полный вес груза самолета или самолета с грузом при этом принимается за 100%.

В таблице даны возможные варианты распределения груза между отделениями № 1 и 2 или № 1 и 3. При этом необходимо соблюдать требования прочности.

Пример определения загрузки и центровки самолета при помощи центровочного графика

Определить размещение груза и вылетную центровку для 84-местного варианта при заданной загрузке самолета: топливо — 10 000 кг; пассажиры — 84 чел. (с размещением во всех рядах); багаж и груз — 1170 кг; запас буфета — 200 кг; экипаж — 1 чел. и бортопроводник — 1 чел.

1. Определение исходной точки:

Данные	Вес в кг	Центровка в % С.А.Х.
Пустой самолет (без кресел, с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов), шасси вынуждено	31 330	13,9
Снаряжение без экипажа с креслами 84 шт. (табл. 13)	1 830	3,3
Взвешивание уборки шасси	—	-2,7
Итого снаряженный самолет (без экипажа), шасси убрано	33 160	14,5

2. Предварительно наклонным размещением груза в отсеках и т.п. находим вес груза в правую колонку (фиг. 17). Просуммировав, получаем вылетный вес — 41 530 кг.

3. Из исходной точки (на верхней шкале), соответствующей центровке снаряженного самолета без экипажа (шасси убрано), опускаем вертикаль на шкалу размещения пассажиров в рядах № 7-9 (точка А). Все ряды занимают полностью, значок от точки А отсчитываем вправо по направлению стрелки 1,5 деления, соответствующие 15 пассажирам (точка В).

4. Из точки В опускаем вертикаль на шкалу, соответствующую размещению пассажиров в рядах № 10-12 (точка В).

От точки В вправо по направлению стрелки отсчитываем три деления, соответствующие 15 пассажирам (точка Е).

5. Для окончательного расчета производится аналогичное произведение выше действия (см. график).

В результате представленных операций находим точку Е, соответствующую размещению полной заданной коммерческой нагрузки (без топлива).

При желании определить центровку самолета при нулевом запасе топлива, сделаем следующее.

Из точки А опускаем вертикаль на график центровок до пересечения с горизонтальной линией, соответствующей весу самолета при данной загрузке (41 530 кг). По наклонным линиям в точке пересечения получаем центровку (точка Е) самолета без топлива, равную при данном весе (41 530 кг) 17,1% С.А.Х. (шасси убрано). Для определения центровки самолета без топлива (шасси вынуждено) воспользуемся табл. 23, из которой находим смещение центровки за счет выпуска шасси самолета, имеющего вес 45 000 кг. Получаем $+2,0\%$, следовательно, центровка самолета с вынужденным шасси будет 17,1 - 2 = 19,1% С.А.Х.

Таким образом, точка Ж соответствует полной загрузке самолета без топлива.

Далее, отложив на шкале «Топливо» отрезок, соответствующий минимальному остатку топлива для посадки — 1800 кг (точка М), и опустив из этой точки вертикаль на шкалу центровок, в точке Н.

Таблица 2

Варианты размещения пассажирских кресел в кабине самолета Ил-18В

Варианты компоновки	Общее число пассажирских мест в самолете	Количество кресел				Шаг кресел		
		буфет	в передней кабине	в средней (буфетной) кабине	в задней кабине	в передней кабине	в средней (буфетной) кабине	в задней кабине
Смешанный класс	73		20	15	8	900	1020	1250
То же	79		23	20	8	900	1020	1250
Туристский класс	73	буфет	21	15	11	900	1020	900
То же	81		23	20	11	900	1020	900
Экономический класс	115		24	65	16	900	810	900
Туристский класс	89	Малый буфет	21	55	11	900	900	900
Экономический класс	111		24	71	16	900	810	900

соответствующей посадочному, т.е. 16 310 кг, получаем посадочную центровку $x = 18,1\%$ САХ (шасси убрано). Затем определяем взлетную центровку. Из точки Ж откладываем отрезок, соответствующий заданному запасу топлива для полета 10 000 кг (точка К) и, опустив из точки К вертикаль на шкалу центровок, в точке Л, соответствующей

шей взлетному весу 51 500 кг, получим взлетную центровку $21,2\%$ САХ (шасси убрано).

При определении взлетных и посадочных центровок необходимо помнить, что посадочные центровки не должны быть более передние, чем 16% САХ (шасси убрано), а взлетные — более задние, чем 23% САХ (шасси убрано).

Таблица 10

Весовые данные самолета Ил-18В с двигателями АМ-20А и винтами АВ-68В

Количество пассажирских мест — 105

Дальность полета (с аэрогазонавигационным запасом топлива на 1 час полета — 1800 кг) на скорости 625 км/час, $H = 8000$ м в км		150	200	250	300	400	500
Техническая дальность полета до полного выгорания топлива в км		2100	2600	3100	3600	4600	5600
Взлетный вес самолета у аэродрома в кг		55100	55700	56300	56900	61500	61500
Коммерческая нагрузка кг	Для самолетов с системой запуска от аэродромных средств	14000	14000	14000	13600	12400	9700
	Для самолетов с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов или от турбогенератора	13500	13500	13500	13100	11900	9200
	Для самолетов с системой бортового запуска от 20 аккумуляторов	13200	13200	13200	12800	11600	8900
Запас топлива (в момент нахождения самолета у аэродрома) в кг		7900	9500	11200	12900	15900	18600
Полная весовая нагрузка (для самолетов с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов или турбогенератора) в		43,1	44,7	46,1	47,1	49,1	49,1
Расчетный посадочный вес в кг		51000	51000	50900	51000	50500	49050
Остаток топлива при $G_{пол}$ в кг		3800 (48% $G_{топл}$)	3800 (40% $G_{топл}$)	3700 (33% $G_{топл}$)	3200 (33% $G_{топл}$)	5250 (33% $G_{топл}$)	6150 (33% $G_{топл}$)
Расчетный вес самолета с остатком топлива 1600 кг в кг		48400	48400	48400	48400	47250	44500
Вес самолета без топлива в кг		47200	47200	47200	46400	45600	42900

Данные	Система запуска от аэродромных средств	Система бортового запуска от 10 аккумуляторов	Система бортового запуска от 20 аккумуляторов
Снаряженный самолет с экипажем в 5 чел. (с креслами) в кг	33200	31700	31050
Пустой самолет (без кресел) в кг	30530	31330 ± 1%	31330 ± 1%

* $G_{топл}$ — вес топлива перед полетом.

Предельно допустимый остаток топлива

50X1-HUM

Вес коммерческой нагрузки в кг	Максимально допустимый остаток топлива при посадке в кг	Посадочный вес самолета в кг
13500	3800	51000
12300	5000	51000
9500	7400	51000
7300	10000	51000

Внимание! Систематические посадки с топливом весом выше 6000 кг не рекомендуются.

Таблица 12

Весовая сводка снаряжения при различном количестве кресел

Наименование	Для самолетов с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов или от турбогенератора							Для самолетов с системой бортового запуска от 20 аккумуляторов						
	105	84	79	78	73	111	89	105	84	79	78	73	111	89
Экипаж — 5 чел.														
в том числе:														
летчики — 2 чел., штурман, радист и бортироводник в кг	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Масло														
В двигателях и в системе в кг	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Кресла со столиками	970	830	780	810	760	1020	880	970	830	780	810	760	1020	880
Оборудование буфета														
Контейнеры с посудой и бельем в кг	249,7	249,7	249,7	249,7	249,7	86,7	86,7	249,7	249,7	249,7	249,7	249,7	86,7	86,7
Боксы для вторых блюд в кг	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	—	—	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	—	—
Кипятильники в кг	53	53	53	53	53	47,2	47,2	53	53	53	53	53	47,2	47,2
Духовой шкаф в кг	30	30	30	30	30	—	—	30	30	30	30	30	—	—
Ящики в кг	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	3	3
Жидкость														
В туалетных комнатах в кг	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
В увлажнительной системе в кг	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Бытовое и кислородное оборудование														
Ковры в кг	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2
Литература в кг	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Переносные кислородные баллоны в кг	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Запас кислорода в стационарных переносных баллонах в кг	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Служебное оборудование														
Бортдистанция и бортовой трапезник в кг	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Вспомогательное оборудование														
Тележка для транспортировки груза в нижних багажно-грузовых отделениях в кг	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Сигнальные патроны в кг	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Дополнительные 10 аккумуляторов для запуска (при 20-аккумуляторной системе)														
Аккумуляторы с контейнерами 10 шт. в кг	—	—	—	—	—	—	—	350	350	350	350	350	350	350
Итого: снаряжение и экипаж в кг	2370	2230	2180	2210	2160	2170	2030	2730	2590	2530	2530	2510	2520	2390

50X1-HUM

Вес снаряжения (без экипажа) для самолетов Ил-18В с различным количеством кресел и различной системой запуска и влиянии его на центровку самолета

50X1-HUM

Система запуска	Количество кресел						
	111	105	89	81	79	78	73
Для самолетов с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов или турбогенератора	1770 кг	1970 кг	1630 кг	1810 кг	1780 кг	1810 кг	1710 кг
	$\Delta \bar{x} = +2,4\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +3,4\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +2,2\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +3,3\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +3,2\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +3,1\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +3,0\% \text{ СХХ}$
Для самолетов с системой бортового запуска от 20 аккумуляторов	2120 кг	2420 кг	1940 кг	2450 кг	2130 кг	2160 кг	2100 кг
	$\Delta \bar{x} = +6,4\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +7,4\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +6,2\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +7,3\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +7,2\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +7,1\% \text{ СХХ}$	$\Delta \bar{x} = +7,0\% \text{ СХХ}$

Примечание. Вес системы запуска от 10 аккумуляторов учитывается в весе пустого самолета. Для самолетов с системой бортового запуска от 20 аккумуляторов вес дополнительных 10 аккумуляторов учитывается в весе снаряжения.

Таблица 11

Примеры расчета центровки самолета Ил-18В в варианте на 103 пассажирских мест

Система бортового запуска		Запуск от 10 аккумуляторов или турбогенератора						Запуск от 20 аккумуляторов					
Дальность полета		2500 км			5000 км			2500 км			5000 км		
Коммерческая нагрузка		13500 кг			9200 кг			13200 кг			8900 кг		
Наименование		О кг	Х м	Ох кг.м	О кг	Х м	Ох кг.м	О кг	Х м	Ох кг.м	О кг	Х м	Ох кг.м
Пустой самолет		31330	13,722	42910,3	31330	13,722	42910,3	31330	13,722	42910,3	31330	13,722	42910,3
Снаряжение		1970	—	3175,3	1970	—	3175,3	2260	—	10115,3	2260	—	10115,3
Экипаж (4 чел. в кабине)		320	—	542,4	320	—	542,4	320	—	542,4	320	—	542,4
Бортпроводник в буфете		80	22,680	1814,4	80	22,680	1814,4	80	22,680	1814,4	80	22,680	1814,4
Топливо		11200	14,713	164785,6	18600	14,706	273532	11200	14,713	164785,6	18600	14,706	273532
Пасса- жиры	Число пассажиров	105 чел.	—	119140,7	95 чел.	—	104053,1	105 чел.	—	119140,7	95 чел.	—	104053,1
	вес в кг	7875	—	—	7125	—	—	7875	—	—	7125	—	—
Коммерческая нагрузка	Багаж и груз в багажно-грузовом отделении № 1	3150	7,495	23609,2	1255	7,495	9403,2	3350	7,495	25108,2	1395	7,495	10453,5
	То же № 2	2075	21,700	45027,5	620	21,700	13451	1610	21,700	35589	180	21,700	3906
	№ 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Багаж в гардеробе	200	9,490	1898	—	—	—	135	9,490	1281,2	—	—	—
	Запас продуктов в буфете	200	22,295	4459	200	22,295	4459	200	22,295	4459	200	22,295	4459
Взлетный вес самолета		58400	14,191 (0,928)	822892,4	61500	14,128 (0,965)	868881,7	58390	14,091 (0,928)	822745,1	61490	14,128 (0,965)	868794
Центровка в % СХХ	Шасси вы- пущено	—	22,9%	—	—	23,8%	—	—	22,9%	—	—	23,8%	—
	Шасси у- брано	—	21,3%	—	—	22,1%	—	—	21,3%	—	—	22,1%	—
Посадка с остатком топлива 18,0 кг (а-ронави- гационный запас топ- лива на 1 час по- лета)	Всего	49000	13,973 (0,810)	681674,8	44700	13,913 (0,750)	621917,7	48990	13,973 (0,810)	681527,7	44690	13,913 (0,751)	621829
	Шасси вы- пущено	—	20%	—	—	19,5%	—	—	20%	—	—	19,5%	—
	Шасси у- брано	—	19,1%	—	—	19,5%	—	—	19,1%	—	—	19,5%	—

50X1-HUM

Снаряжение 103-местного самолета ИЛ-18В

50X1-HUM

Бортпроводники 10 аккумуляторов или 10 генераторов
Буфер - баллон

Наименование	Вес в кг	В том числе	Г	Х	Г+Х
Масло	321	В баках В радиаторах В питателях, масломерных и в трубах бортпроводов	297,1 19 61,6	11,650	372,1
Кресла со столиками	970		970		11793,9
Оборудование буфета	386,9	Кухонный шкаф - 2 шт. Тухловый шкаф - 2 шт. Кухонная плита - 1 шт. Чашки	239,7 19,2 30 13 5	21,653 21,330 21,120 23,001 23,200	5812,2 1012,3 631,6 1213,2 116
Жидкость	113	Вода в переносе 1-го туалета Вода в переносе 2-го туалета Вода в 3-м туалете Вода в увлажнительной системе	23 23 25 65	7,250 10,300 27,700 27,265	110,3 327,7 602,5 1772,2
Бытовое и кислородное оборудование (съемное)	112	Ковры съемные Литература Переносные кислородные баллоны с приборами КИ-21 Запас кислорода в переносных кислородных баллонах Запас кислорода в стационарных баллонах	60,2 23 27 1,9 3	11,117 9,225 8,851 8,550 5,500	679,3 161,3 230,9 15,1 16,5
Служебное оборудование	19	Бортдесантная Бортвой транспортная	12 6	4,300 22,200	19,6 133,2
Вспомогательное оборудование	15,1	Тележка для транспортировки груза в нижних багажно-грузовых отделениях Сигнальные патроны ЗКСИ-39 - 12 шт.	12,5 2,6	11,921 1,110	186,5 3,7
Снаряжение без экипажа	1970		1970		3175,3
Снаряжение с экипажем - 3 чел.	2370		2370		3862,1

Примечание: Все агрегаты и системы бортового запуска от 10 аккумуляторов входят в вес пустого самолета.

Таблица 16

Снаряжение 111-местного самолета ИЛ-18В

Бортпроводники 10 аккумуляторов или 10 генераторов
Буфер - уменьшенный

Наименование	Вес в кг	В том числе	Г	Х	Г+Х
Масло	321	В баках В радиаторах В питателях, масломерных и в трубах бортпроводов	297,1 19 61,6	11,650	372,1

50X1-HUM

Наименование	Вес кг	В том числе	G кг	x м	Gx кг.м
Кресла со столиками	1020		1020		15915,7
Оборудование буфета	136,9	Контейнеры с посудой и бельем — 10 шт. Кипятильники — 8 шт. Ящики	98,7 47,2 3	22,500 23,170 23,250	1950,8 1093,7 69,8
Жидкость	118	Вода в переднем 1-м туалете Вода в переднем 2-м туалете Вода в заднем туалете Вода в увлажнительной системе	29 23 25 65	7,250 11,300 27,700 27,255	210,3 327,7 692,5 1772,2
Бытовое и кислородное оборудование (съемное)	112	Ковры съемные Литература Переносные кислородные баллоны с приборами КИ-21 Запас кислорода в переносных кислородных баллонах Запас кислорода в стационарных баллонах	10,2 20 27 1,8 3	11,610 9,225 8,553 8,551 5,530	879,5 181,5 230,9 15,1 16,5
Служебное оборудование	18	Бортгазопровод Бортовой трап-лестница	12 6	8,300 22,300	50,6 133,2
Вспомогательное оборудование	15,1	Тележка для транспортировки груза и нижних багажно-грузовых отделений Сигнальные патроны ЭКП-39 — 12 шт.	12,5 2,6	11,920 1,110	189,0 3,7
Снаряжение без экипажа	1770		1770		27510,5
Снаряжение с экипажем 5 чел.	2170		2170		29897,3

Примечание. Вес агрегатов и проводки системы бортового запуска от 10 аккумуляторов входит в вес пустого самолета.

Снаряжение 163-местного самолета Ил-16В

Таблица 17

Бортовой запуск от 20 аккумуляторов
Буфет — большой

Наименование	Вес кг	В том числе	G кг	x м	Gx кг.м
Масло	320	В баках В раздаточных В двигателе, маслоотражателях и трубопроводах	27,1 19 63,6	11,050	3728
Кресла со столиками	970		970		14793,9
Оборудование буфета	386,9	Контейнеры с посудой и бельем — 22 шт. Бокс для вторых блюд — 12 шт. Духовой шкаф — 2 шт. Кипятильники — 9 шт. Ящики	212,7 19,2 30 53 5	21,675 21,310 21,120 23,001 23,250	5112,2 1019,9 633,6 1219,2 116
Жидкость	144	Вода в переднем 1-м туалете Вода в переднем 2-м туалете Вода в заднем туалете Вода в увлажнительной системе	29 23 25 65	7,250 11,300 27,700 27,255	210,3 327,7 692,5 1772,2

При этом число часов, занятых работой, должно соответствовать количеству часов, предусмотренных в коммерческой программе.

Итого в документе всего (0,0000 кг)	Итого в документе всего (0,0000 кг)	Итого в документе всего (0,0000 кг)	Итого в документе всего (0,0000 кг)
--	--	--	--

15 000000

Экономический класс	Типичный класс	Средний класс	Средний класс
1-20	15,000	15,000	15,000
80	15,000	15,000	15,000

КОНСТАНТИНОПОЛЬСКОЕ

Genetic Apolysis in *Emulsioides* B. Dybala

68 charges

11/11/1941
 11/11/1941

THE NATIONAL ARCHIVES

В том числе

ЭИИРСИ ДЭХИЙ

३३९

ЭННАХТОГОДИ

Координаты центра тяжести пассажиров при различном количестве мест на самолете

50X1-HUM

Количество мест	111		105		80		81		79		78		73	
№ ряда	количество кресел в ряду	Х _{цт} , м	количество кресел в ряду	Х _{цт} , м	количество кресел в ряду	Х _{цт} , м	количество кресел в ряду	Х _{цт} , м	количество кресел в ряду	Х _{цт} , м	количество кресел в ряду	Х _{цт} , м	количество кресел в ряду	Х _{цт} , м
1	6	4,038	6	4,038	5	4,038	5	4,038	5	4,038	5	4,038	5	4,038
2	6	4,938	6	4,938	5	4,938	5	4,938	5	4,938	5	4,938	5	4,938
3	6	5,838	6	5,838	5	5,838	5	5,838	5	5,838	5	5,838	5	5,838
4	6	6,738	6	6,738	5	6,738	5	6,738	5	6,738	5	6,738	5	6,738
5	6	12,130	6	12,130	5	12,130	5	12,130	5	12,130	5	12,130	5	12,130
6	6	12,970	6	12,970	5	13,030	5	13,030	5	13,150	5	13,030	5	13,150
7	6	13,810	6	13,810	5	13,930	5	13,930	5	14,170	5	13,930	5	14,170
8	6	14,650	6	14,650	5	14,830	5	14,830	5	15,190	5	14,830	5	15,190
9	6	15,490	6	15,490	5	15,730	5	15,730	5	16,210	5	15,730	5	16,210
10	6	16,330	6	16,330	5	16,630	5	16,630	5	17,230	5	16,630	5	17,230
11	6	17,170	6	17,170	5	17,530	5	17,530	5	18,250	5	17,530	5	18,250
12	6	18,010	6	18,010	5	18,430	5	18,430	5	19,270	5	18,430	5	19,270
13	6	18,850	6	18,850	5	19,330	5	19,330	5	20,210	5	19,330	5	20,210
14	6	19,690	6	19,690	5	20,230	5	20,230	5	21,210	5	20,230	5	21,335
15	6	20,530	5	20,530	5	21,130	5	21,280	5	25,180	1	21,335	1	25,185
16	5	21,370	6	21,290	5	21,290	5	25,180	4	25,090	1	25,185	—	—
17	6	21,290	5	25,180	5	25,180	4	25,090	—	—	—	—	—	—
18	5	25,180	5	26,090	1	26,090	—	—	—	—	—	—	—	—
19	5	26,080	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 22

Величина балласта и место его установки при перелете самолета

Экипаж — 1 чел.

Наименование	Для самолетов с системой бортового запуска от 10 аккумуляторов	Для самолетов с системой бортового запуска от 20 аккумуляторов
Вес балласта в кг	550	150
Место загрузки	Задняя часть багажно-грузового отделения № 2	Задняя часть багажно-грузового отделения № 2

Таблица 23

Вес самолета кг	61500	50000	15000	10000	35000	32000
Изменение центровки самолета от уборки массы в % САХ	1,5	1,4	2	2,3	+2,0	+2,5

Таблица 24

Возможное распределение дополнительного груза без нарушения центровки самолета

Загружаемые багажно-грузовые отделения	Вес добавляемого груза 100%
№ 1 и 2	В отделение № 1 — 65% В отделение № 2 — 45%
№ 1 и 3	В отделение № 1 — 71% В отделение № 3 — 29%

50X1-HUM

50X1-HUM



ГЛАВА IV

ПРОЧНОСТНЫЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТА

1. ИСХОДНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ, ПРИНЯТЫЕ ПРИ РАСЧЕТАХ САМОЛЕТА НА ПРОЧНОСТЬ

При определении нагрузок, действующих на самолет, и при расчетах на прочность принято следующее:

Предельное число M полета . . .	$M_{пред} = 0,65$
Ограниченная максимальная индикаторная скорость горизонтального полета	$V_{i \max \text{огр}} = 510 \text{ км/час}$
Максимально-допустимая индикаторная скорость при планировании	$V_{i \max \text{макс}} = 612 \text{ км/час}$
Скоростной напор, соответствующий индикаторной скорости $V_{i \max \text{огр}} = 510 \text{ км/час}$	$q_{\text{макс огр}} = 1210 \text{ кг/м}^2$
Скоростной напор, соответствующий индикаторной скорости $V_{i \max \text{макс}} = 612 \text{ км/час}$	$q_{\text{макс макс}} = 1800 \text{ кг/м}^2$
Максимальная индикаторная скорость полета, при которой необходимо убирать закрылки, отклоненные на $6^\circ - 30^\circ$	$V_i = 300 \text{ км/час}$
Максимальная скорость полета, при которой разрешается отклонять закрылки на углы: $6^\circ - 15^\circ$	$V_i = 320 \text{ км/час}$
$6^\circ - 10^\circ$	$V_i = 300 \text{ км/час}$
Максимальная скорость, при которой разрешается выпускать и убирать шасси и открывать и закрывать створки шасси	$V_i = 350 \text{ км/час}$
Максимальный взлетный вес самолета	$G_{\text{взл макс}} = 61500 \text{ кг}$
Максимальный посадочный вес самолета при эксплуатационных посадках	$G_{\text{пос макс}} = 51000 \text{ кг}$
Максимальное количество топлива на самолете, при котором разрешается посадка	$G_{\text{топл макс}} = 10000 \text{ кг}$
Максимальная коммерческая нагрузка	$G_{\text{ком. нагр}} = 11000 \text{ кг}$

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. Несоблюдение ограничений по скорости полета может привести к поломке самолета в воздухе от недопустимо больших боковых нагрузок или от флаттера.

2. Нормальный посадочный вес не должен превышать 61500 кг . Однако и исключительных случаях разрешается посадка самолета с полным полезным

весом при повышенном снижении летчика. После такой посадки следует осмотреть колеса, носы шасси и узлы крепления шасси к крылу.

3. Систематические посадки с $G_{\text{топл макс}} = 10000 \text{ кг}$ производить не рекомендуется. Остаток топлива при систематических посадках допускается не более 6000 кг .

4. Первые серийные самолеты имеют пониженную прочность. Дополнительные ограничения по прочности для этих самолетов приведены в инструкции летчику.

На фиг. 48 приведены максимальные скорости при различных высотах полета. Из фигуры видно, что ограничение по индикаторной скорости при горизонтальном полете, равное $V_{i \max \text{огр}} = 510 \text{ км/час}$, существует до высоты $H_{огр} = 4500 + 5500 \text{ м}$ (в зависимости от полетного веса самолета).

2. ПОЛЕТНЫЕ ПЕРЕГРУЗКИ

На фиг. 49 приведен график максимальных эксплуатационных «крыльевых» перегрузок, действующих на самолет в полете, в зависимости от его веса — $n^{\text{полет}}$.

Примечание. Расчетная перегрузка определяется при коэффициенте безопасности $f = 1,5$. Она равна $n^{\text{полет}} \cdot f = n^{\text{полет}} \cdot 1,5$.

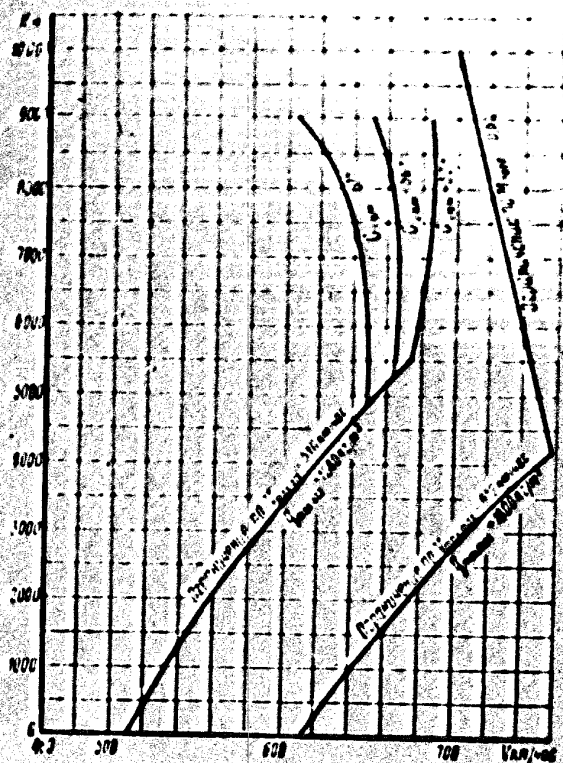
Величина $n^{\text{полет}}$ показывает, во сколько раз максимальная эксплуатационная воздушная нагрузка, действующая на крыло самолета, больше веса самолета.

Из графика видно, что с увеличением полетного веса самолета величина максимальной перегрузки уменьшается. Менее $2,0$ при расчетах на прочность максимальная эксплуатационная перегрузка не берется, что соответствует $n^{\text{полет}} = 3,15$. На этом же графике приведена кривая изменения максимальной воздушной нагрузки на крыло — величина (nG) .

Из графика видно, что, несмотря на уменьшение величины максимальной перегрузки, воздушная нагрузка на крыло увеличивается с увеличением полетного веса самолета.

50X1-HUM

50X1-HUM



Фиг. 48. Максимальные скорости полета самолета на различных высотах.

3. РАСЧЕТНЫЕ ВЕСА

В табл. 10 гл. III «Весовые данные, центровка и нагрузка самолета» даны значения взлетных, полетных и посадочных весов самолета с полной ком-

мерческой нагрузкой в зависимости от дальности полета.

Расчетный посадочный вес самолета определяется в зависимости от дальности полета с остатком топлива, равным 10-33% от общего количества его при взлете.

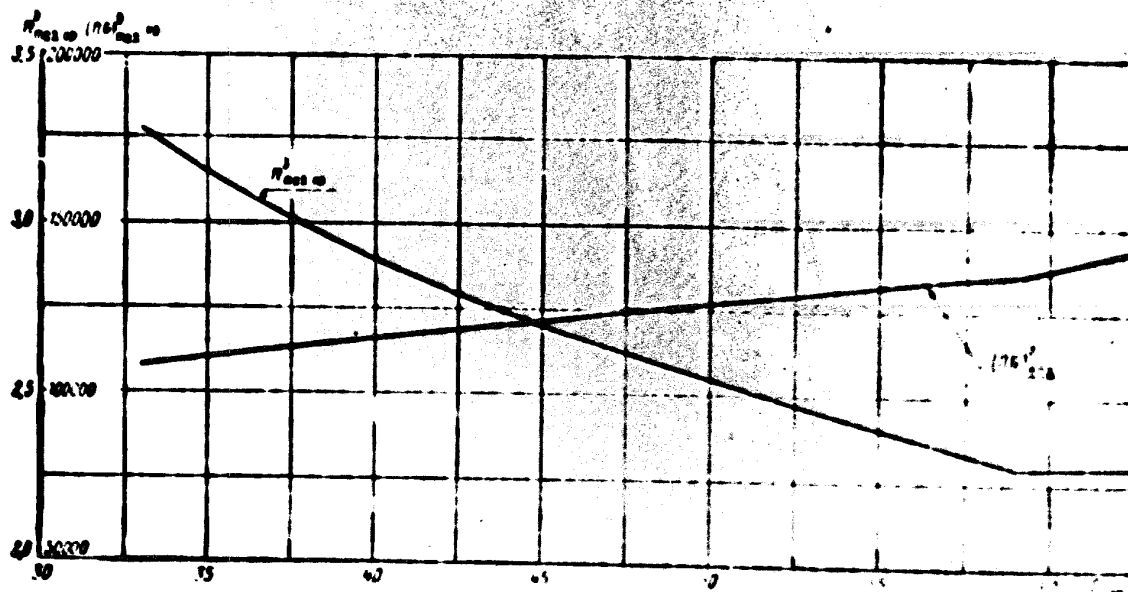
За минимальный полетный вес при расчетах на прочность принимается вес самолета с остатком топлива 1600 кг.

Для всех агрегатов самолета (кроме крыла при посадке) расчетным является вариант с полной коммерческой нагрузкой. Для крыла самолета при посадке расчетным является вариант самолета с неполной коммерческой нагрузкой, когда запас топлива равен 10 000 кг и коммерческая нагрузка равна 7800 кг.

При расчетах на прочность самолета в целом и отдельных его агрегатов рассматриваются следующие три варианта загрузки.

НОРМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ С ПОЛНОЙ КОММЕРЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

Взлетный вес самолета ($G_{взл}$)	$G_{взл} = 9500 \text{ кг}$	$G_{взл} = 9670 \text{ кг}$
Расчетный полетный вес самолета ($G_{пол}$)	$G_{пол} = 1600 \text{ кг}$	$G_{пол} = 1850 \text{ кг}$
Расчетный полетный вес самолета ($G_{пол}$)	$G_{пол} = 5000 \text{ кг}$	$G_{пол} = 5290 \text{ кг}$
Расчетный посадочный вес самолета ($G_{пос}$)	$G_{пос} = 3900 \text{ кг}$	$G_{пос} = 5100 \text{ кг}$
Вес коммерческой нагрузки		$G_{ком. нар.} = 1100 \text{ кг}$
Центровка самолета при $G_{пол I}$ (шасси убрано)		$\bar{x}_1 = 13,6 \pm 23\% \text{ САХ}$
Центровка самолета при $G_{пол II}$ (шасси убрано)		$\bar{x}_1 = 15,3 \pm 23\% \text{ САХ}$
Центровка самолета при $G_{пос}$ (шасси вынуждено)		$\bar{x}_1 = 16,5 \pm 21,8\% \text{ САХ}$



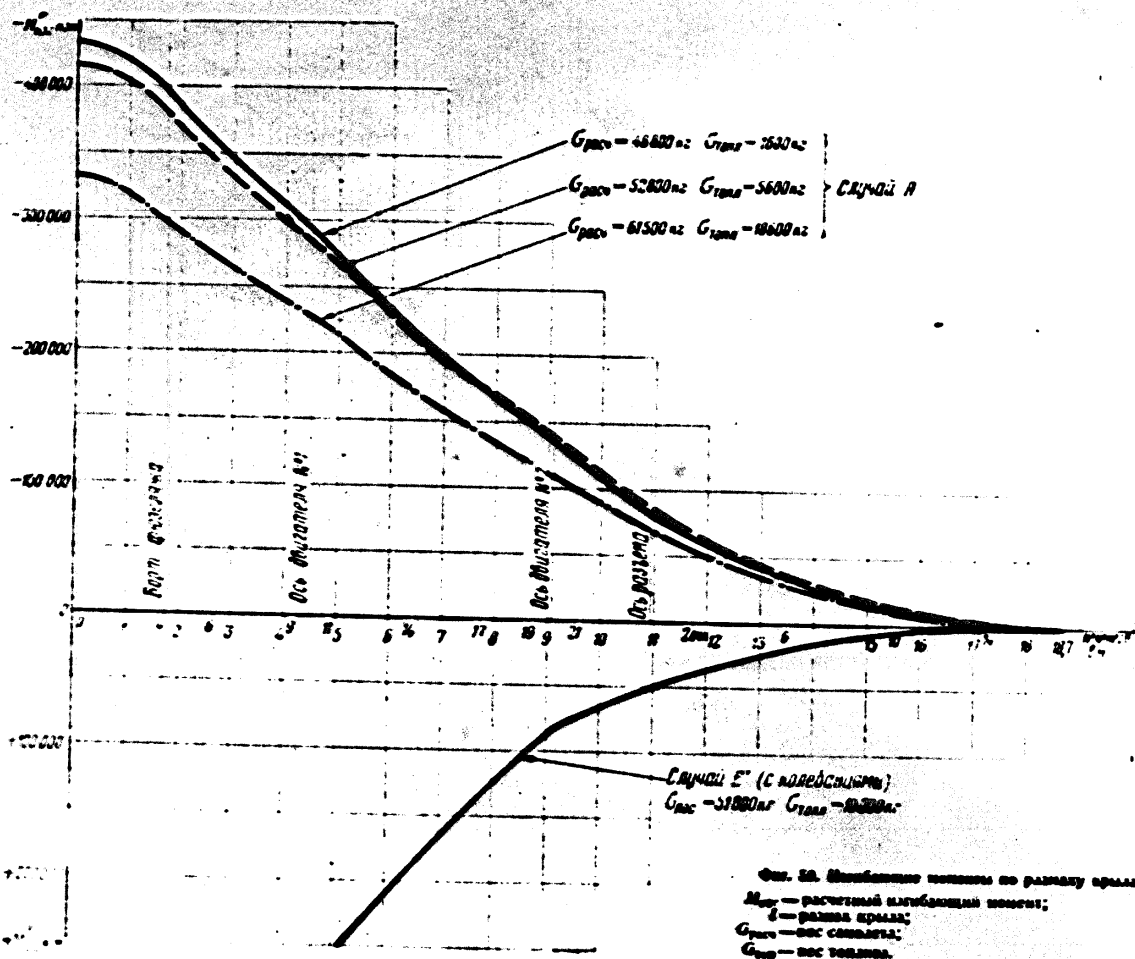
Фиг. 49. Изменение максимальной эксплуатационной перегрузки в зависимости от веса самолета.

P_{max} — максимальная воздушная нагрузка на трико;

$G_{лв}$ — вес самолета;

$(P_{max})^0$ — эксплуатационные «кризисные» перегрузки.

50X1-HUM



50X1-HUM
 50X1-HUM